



LE COÛT DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Nicolas Berland, Benjamin Drevet, Moez Essid

► To cite this version:

Nicolas Berland, Benjamin Drevet, Moez Essid. LE COÛT DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT. La place de la dimension européenne dans la Comptabilité Contrôle Audit, May 2009, Strasbourg, France. pp.CD ROM. halshs-00460235

HAL Id: halshs-00460235

<https://shs.hal.science/halshs-00460235>

Submitted on 26 Feb 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE COÛT DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Nicolas Berland

DRM-Crefige, Université Paris-Dauphine

Benjamin Drevet

Cerege, IAE de Poitiers

Moez Essid

Pesor, Faculté Jean Monnet, Paris-Sud

Résumé : Reposant sur le cadre EMA (*Environmental Management Accounting*) et la littérature scientifique qui en découle, cette contribution discute des résultats obtenus à la suite d'une mission effectuée pour un grand ministère français. Le but de cette mission était d'estimer le coût de la protection de l'environnement sur cinq problématiques environnementales : désamiantage, dépollution des sols, démantèlement de navires, mise en place de système SME (Système de Management Environnemental) et développement de programme de Haute Qualité Environnementale (HQE). Les inducteurs de coûts associés à chaque type de pollution sont mis en évidence.

Mots-clés : EMA, coûts environnementaux, secteur non marchand.

Abstract: *Based upon the environmental management accounting's literature, this paper is discussing a study's results carried out within one French Ministry. The basic goal of this study was to assess the cost of an environmental protection policy with a focus on five main environmental issues for this ministry: ground clean-up, asbestos removal, ships demolition, High Environmental Quality (HEQ) and implementation of Environmental Management Systems (EMS). Main cost drivers are identified for each type of pollution.*

Keywords: *EMA, Environmental Costs, Non Profit Sector.*

1. INTRODUCTION

Depuis les années 70, le thème de la comptabilité environnementale génère de nombreux débats au sein de notre communauté scientifique. Au cours des différentes étapes structurant la notion de comptabilité environnementale, la phase de formalisation de cette instrumentation a débuté dans les années 90 (Gray, 2002). En France, le Conseil National de la Comptabilité a esquissé, dès 1980, les prémices d'un bilan environnemental, mais c'est en 1996 que l'Ordre des Experts Comptables propose une classification des provisions environnementales ou encore que le premier ouvrage sur la comptabilité verte est publié (Christophe, 1995). Au niveau Européen, c'est aussi au cours de cette décennie que le Système de Comptabilité Economique et Environnementale Intégré (SCEE – SEEA) est créé. Ces tentatives d'instrumentalisation de la responsabilité sociale et environnementale de l'entreprise constituent un moyen d'apporter une « preuve » chiffrée de l'engagement (Burnett et Hansen 2007, Lehman 1999), de perfectionner le processus de décision (Kitzman 2001), de légitimer l'organisation vis-à-vis de son environnement (Cho et Patten 2007, Larrinaga-Gonzalez et Bebbington 2001) ou encore d'améliorer la performance de l'organisation (Clarkson et al. 2008, Cormier et Magnan 2007). Toutefois, s'ils symbolisent une évolution nécessaire de la comptabilité pour intégrer les dimensions environnementales et sociétales, ces systèmes comptables sont aussi soumis à de nombreux défis. Ainsi, si un consensus facile existe dès qu'il s'agit de sauver la planète, la situation devient plus difficile dès lors qu'il faut en payer le prix ou répartir les efforts entre les différentes parties prenantes. Mais combien coûte la protection de notre environnement et de quoi dépend ce coût ? C'est à ces deux questions que nous avons tenté de répondre au sein de cette recherche.

A partir de ces deux questions, nous avons développé une recherche autour de plusieurs problématiques environnementales : dépollution des sols ; désamiantage des bâtiments fonciers ; déconstruction des navires ; mise en place de Systèmes de Management Environnemental (SME) et développement de la Haute Qualité Environnementale (HQE). Sur ces cinq thématiques, les coûts dépendent d'un grand nombre de facteurs ou inducteurs qu'il paraît important d'identifier et d'analyser afin de mieux comprendre les problèmes sous-jacents. Les sommes financières nécessaires pour préserver l'environnement sont très importantes et doivent faire l'objet d'engagements budgétaires ou de provisionnement. Mais ces coûts ne sont pas des données de nature. Ce sont des construits qui peuvent apparaître plus

ou moins élevés en fonction des choix effectués et des options retenus. Il est donc important de s'interroger sur la dynamique des coûts engagés.

La problématique du coût de la protection de l'environnement, et plus largement de la comptabilité environnementale, a déjà fait l'objet d'étude de la part de chercheurs français et anglo-saxons. Ainsi, le cadre de l'*Environmental Management Accounting* (EMA), développé depuis une dizaine d'année fournit une approche utile pour comprendre, mesurer et reporter les coûts environnementaux. Mais notre contribution cherche à aller au-delà, pour discuter des inducteurs de coûts et de la dynamique des coûts engagés afin d'en permettre une bonne gestion. L'apport théorique de notre papier doit donc être resitué par rapport à l'EMA dont nous allons montrer les limites dès qu'il est appliqué à certains types de décisions.

La section 2 définit la comptabilité environnementale et situe notre approche théorique dans l'ensemble des courants disponibles. Elle présente également les cadres théoriques généralement associés à la comptabilité de gestion environnementale. La section 3 présente la méthodologie. La section 4 présente les principales conclusions des cas que nous avons pu étudier. La section 5 discute des résultats et tente d'analyser les inducteurs à la source des coûts environnementaux. La section 6 conclut l'article.

2. LES APPORTS DE LA COMPTABILITE ENVIRONNEMENTALE A LA CONNAISSANCE DES COUTS

Après avoir défini la comptabilité environnementale et situé notre recherche dans l'ensemble de ces définitions, nous analyserons plus en détail les principales approches en comptabilité de gestion des coûts environnementaux.

2.1 Les multiples facettes de la comptabilité environnementale

Il est aujourd'hui délicat de déterminer une seule et même définition de la comptabilité sociétale. En effet, cette dernière semble regrouper de nombreuses significations. De manière générale, il s'agit d'intégrer des aspects environnementaux et sociétaux au sein du système d'information mobilisé par les manager de l'organisation afin de rendre des comptes aux différents tiers de l'entreprise. Pour Unerman et al. (2007, p. 3), il s'agit donc d'additionner au système conventionnel économique, les dimensions environnementale et sociale.

De nombreuses recherches tentent de démontrer l'intérêt d'évolution vers une comptabilité plus responsable (Burnett et Hansen 2007, Larrinaga-Gonzalez et Bebbington 2001, Rouse et Putterill 2000). Plus précisément, Farley et *al.* (1997) identifient plusieurs avantages aux développements de cette nouvelle comptabilité : permettre à tous les intervenants à l'intérieur d'une organisation de prendre des décisions plus éclairées, perfectionner le processus de gestion environnementale, contrôler les coûts, améliorer la qualité de l'environnement et contribuer au développement durable. Par ailleurs, les utilisateurs internes et externes peuvent tirer avantage de la comptabilité environnementale en disposant de données fiables et complètes leur permettant d'évaluer la performance environnementale actuelle et future de l'entreprise.

Afin d'atteindre ces objectifs, Gray et *al.* (1992) décrivent, en sept points, les objectifs de la comptabilité environnementale tout en précisant ce qu'elle apporte à la comptabilité traditionnelle:

1. Reconnaître et chercher à diminuer les effets négatifs de la comptabilité traditionnelle sur l'environnement ;
2. Identifier de façon autonome les coûts et les revenus environnementaux en dehors du système de la comptabilité traditionnelle ;
3. Faire des propositions pour que des initiatives soient prises pour améliorer les pratiques de la comptabilité traditionnelle au niveau des effets environnementaux;
4. Concevoir de nouvelles formes de systèmes comptables, de systèmes d'information et de systèmes de contrôle, financiers et non financiers, pour encourager une prise en compte bénéfique de l'environnement en gestion ;
5. Développer de nouvelles formes d'évaluation et de communication des performances environnementales en interne et en externe;
6. Identifier, examiner et essayer de rectifier les points sur lesquels les critères traditionnels (financiers) et environnementaux sont en conflit;
7. Expérimenter les voies par lesquelles les principes du développement durable pourraient être évalués et introduits dans l'orthodoxie en gestion des organisations;

De nombreux outils ont tenté d'intégrer ces défis. Il semble possible de les regrouper sur trois niveaux.

- La comptabilité générale a tenté de se réformer afin d'incorporer les aspects environnementaux. Ainsi, même si des débats existent encore sur ses caractéristiques

de cette comptabilité environnementale (Mikol 2000), cette dernière peut être appréhendée comme « *un système d'information efficient sur le degré de raréfaction des éléments naturels engendré par l'activité des entreprises, utilisable pour réduire cette raréfaction et pour informer les tiers* » (Christophe, 1995).

- D'autres chercheurs envisagent de faire évoluer les outils de pilotage de l'entreprise. Les tableaux de bord deviennent alors des tableaux de bord sociétaux ou environnementaux chargés d'évaluer les performances des organisations sur ces deux dimensions. Les travaux de Bieker et ali. (2001, 2003) ou encore de Figge et ali. (2002) autour du Sustainable Balanced Scorecard reflètent cette orientation.
- Enfin, certaines approches préconisent une évolution de la comptabilité gestion avec comme objectif d'intégrer à la comptabilité analytique classique des préoccupations environnementales. Ainsi, des études sur le déploiement des coûts environnementaux sont menées (Burnett et Hansen 2007, Herbohn 2005, Chan 2005, Gray et Bebbington 2001, Kitzman 2001). Ces recherches, si elles signalent l'intérêt pour les organisations et leurs managers, se heurtent souvent à un problème technique : l'internalisation des externalités.

Au cours de cette étude, notre objectif est de venir enrichir ce troisième niveau de l'instrumentation « responsable ». Plus précisément, il ne s'agit pas de tenter d'évaluer ces externalités, qui relèvent de décision extra-comptables, mais davantage de comprendre dans quelle mesure la comptabilité de gestion peut fournir des solutions pertinentes à l'intégration des préoccupations sociales et environnementales.

2.2 Les coûts de la protection de l'environnement

Le système de comptabilité de gestion traditionnel des entreprises rend mal compte des coûts liés à la protection de l'environnement. Il y a donc un besoin de développer une comptabilité de gestion environnementale, dénommée *Environmental Management Accounting* (EMA), qui permettra de mieux suivre les dépenses engagées et ainsi de choisir en connaissance de cause. Après avoir défini ce nouveau système de comptabilité, trois initiatives de formalisation, une multinationale, une canadienne et une « professionnelle », sont présentées.

2.2.1 L'EMA : contenus et finalités

L'EMA est un outil prenant en compte les faiblesses de la comptabilité classique. L'EMA cherche à identifier, collecter, estimer, reporter en interne les données conventionnelles et

environnementales d'une organisation. Plusieurs définitions de l'EMA ont été données par différents auteurs.

Tableau 1 : Définition de l'EMA, adaptée de Burritt and Saka (2005)

Sources	Définitions
Académiques	
Graff et al. (1998)	La comptabilité de gestion environnementale est la manière dont les entreprises mesurent l'utilisation des matières et leurs dépenses environnementales. La comptabilité des matières est un moyen de suivre à la trace les flux des matières aisément afin de caractériser les inputs et les outputs pour évaluer à la fois l'efficacité de l'utilisation des ressources et les opportunités d'amélioration des aspects environnementaux. La comptabilité de coûts environnementaux traduit la manière avec laquelle les coûts environnementaux sont identifiés et alloués aux flux des matières et aux autres aspects physiques émanant de l'activité de l'entreprise.
Xiaomei (2004)	La comptabilité de gestion environnementale peut être définie comme l'identification, la collection, l'estimation, l'analyse, le reporting interne, et l'utilisation des informations et des matières relatifs aux flux énergétiques et les coûts concernant à la fois la prise de décision environnementale et conventionnelle au sein des organisation
Schaltegger et Burritt (2000)	La CGE inclut uniquement les aspects financiers de la comptabilité engendrés par les problématiques environnementales et qui aident les managers à prendre des décisions et à être responsable des effets de leurs stratégies.
Bennet et James (1998)	La production, l'analyse et l'utilisation des informations financières et non financières dans le but d'optimiser la performance économique et environnementale et atteindre un comportement des affaires durables.
Jasch (2003)	La CGE est une approche combinée qui fournit à la comptabilité financière des données représentant des coûts comptables et des bilans sur les flux des matières, et ce afin d'améliorer l'efficacité de l'utilisation de ces matières, de réduire les risques et les impacts environnementaux et enfin réduire les coûts de la protection de l'environnement
Professionnelles	
IFAC ¹	La CGE est le management de la performance environnementale et économique à travers le développement et la mise en place de systèmes et de pratiques comptables appropriés se rapportant à l'environnement. Bien que cela devrait inclure le reporting et l'audit dans certaines firmes, la CGE concerne spécifiquement les coûts du cycle de vie, la comptabilité analytique, l'évaluation des bénéfices et la planification stratégique pour le management environnemental.
UN DSD EMA initiative ²	La CGE sert en tant que mécanisme pour identifier et mesurer le spectre complet des coûts environnementaux issus du processus de production d'une part, et les bénéfices économiques issus des stratégies de prévention de la pollution ou des processus de production propres d'autre part. La CGE sert également à intégrer ces coûts et ces bénéfices dans la prise de décisions quotidienne d'une organisation.

L'EMA est surtout pertinent pour montrer les coûts internes à l'organisation et fournit ainsi un outil d'aide à la décision pour les managers.

2.2.2 Une proposition "multinationale"

¹ International Federation of Accountants

² United Nations Division for Sustainable Development, initiative à l'origine de la volonté de créer une comptabilité de gestion propre aux coûts environnementaux. En fait, cette approche a été développée, notamment par Jasch.

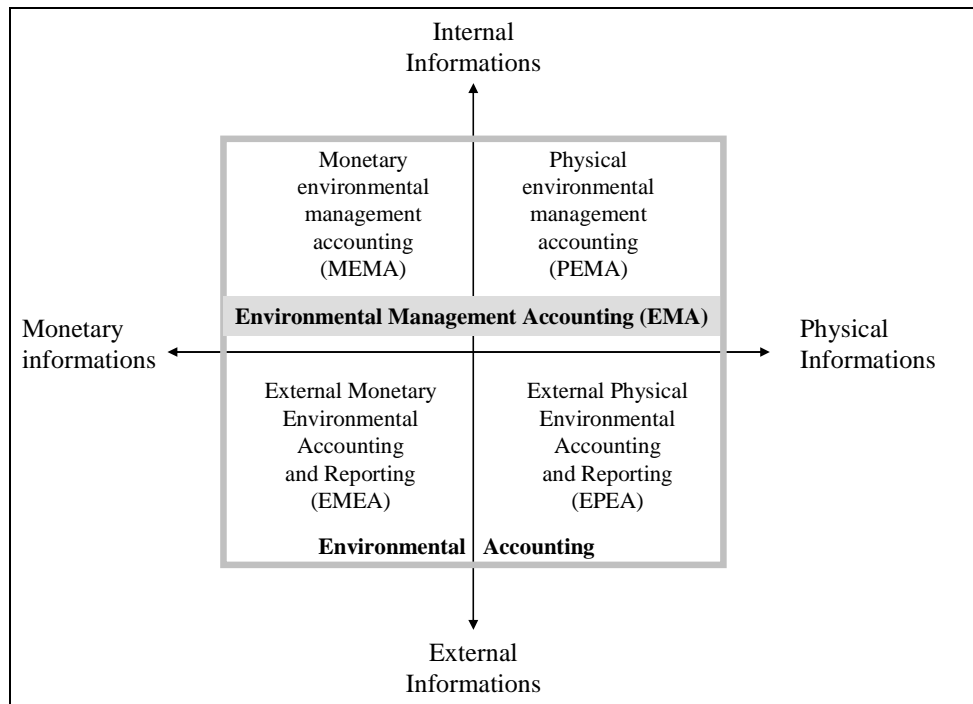
En 2001, l'UNDSD³ a souhaité le développement d'une comptabilité environnementale : *“First of all, various stakeholders, such as business customers, investors, local communities and government are applying pressure on organisations to continually improve on and report environmental performance. Second, as a result of this stakeholder pressure, environment-related costs, earnings and benefits are on the rise and becoming a more important part of the organisational decision making. And finally, there is increasing recognition that conventional MA practices often do not provide sufficient, and sufficiently accurate, information for environmental management and environment-related cost management. As a result, many organisations significantly underestimate both the costs and benefits of sound environmental management”*.

Un tel système comptable permet pour les entreprises disposant d'un SME de faire des budgets, d'investir sur des bases économiques et de déterminer des cibles de coûts environnementaux. Dans les entreprises ne disposant pas de SME, une telle comptabilité peut permettre en outre de révéler des coûts cachés. La demande des Nations Unies s'est matérialisée par la mise en place de l'EMA (*Environmental Management Accounting*).

L'EMA peut être positionné par rapport à d'autres pratiques voisines, comme le montre le schéma 1.

³ United Nations Division for Sustainable Development. *“Environmental management accounting procedures and principles”*.

Figure 1: Environmental accounting systems framework (Bartolomeo *et al.* 2000)



Ainsi selon Burritt *et al.* (2002), “*Monetary Environmental Management Accounting (MEMA) deals with environmental aspects of corporate activities expressed in monetary units and generates information for internal management use (e.g. costs of fines for breaking environmental laws; investment in capital projects that improve the environment). In terms of its methods MEMA is based on conventional management accounting that is extended and adapted for environmental aspects of company activities. It deals with the environmentally related impacts of a company expressed in monetary terms*”.

A l’inverse, *Physical Environmental Management Accounting (PEMA)* “*focuses on a company’s impact on the natural environment, expressed in terms of physical units such as kilograms*” (Burritt *et al.*, 2002). Notre étude contribue donc à mieux comprendre le MEMA. Dans ce cadre, les informations sont classées en cinq catégories selon l’UNSD.

Tableau 2 : les catégories de coûts et de revenus selon l'EMA

1. Waste and Emission treatment	2. Prevention and environmental management	3. Material Purchase Value of non product output	4. Processing Costs of non-product output	5. Environmental Revenues
1.1. Depreciation for related equipment	2.1. External services for environmental management	3.1. Raw materials	4.1 Labour costs	5.1. Subsidies, Awards
1.2. Maintenance and operating materials and services	2.2. Personnel for general environmental management activities	3.2. Packaging	4.2 Energy costs	5.2. Other earnings
1.3. Related Personnel	2.3. Research and Development	3.3. Auxiliary materials		
1.4. Fees, Taxes, Charges	2.4. Extra expenditure for IPPC equipment	3.4. Operating materials		
1.5. Fines and penalties	2.5. Other environmental management costs	3.5. Energy		
1.6. Insurance for environmental liabilities		3.6. Water		
1.7. Provisions for clean up costs, remediation				

2.2.3 Une proposition canadienne

L'Ordre des comptables agréés du Québec a, lui aussi, tenté de proposer un système permettant d'identifier et de classifier les coûts relatifs à l'environnement. Pour cette institution, chaque entreprise doit d'abord préciser ce qu'elle englobe dans la catégorie des coûts environnementaux. Certaines entreprises décideront de prendre en considération uniquement les coûts « entièrement et exclusivement » attribuables à des mesures écologiques; d'autres imputent des coûts qui ne sont que partiellement liés à l'environnement. Afin de pallier à la diversité que nous pourrions observer au sein des organisations, Farley et *al.* (1997) ont établi une classification détaillée des coûts environnementaux à partir de cinq thématiques :

Tableau 3 : classification des coûts environnementaux selon leur nature

Coûts d'évaluation			
Rapports et comptes rendus Contrôles et test	Études d'impact Études de faisabilité	Inspections Évaluations de sites	Vérifications environnementales
Coûts de prévention			
Formation du personnel en prévention Recherche et développement Qualification des fournisseurs Modification des produits Modification du procédé		Investissement dans: - les technologies améliorées et de substitution; - l'économie d'eau; - l'amélioration du rendement énergétique et les énergies de remplacement.	
Coût de contrôle			
Contrôle de la pollution Étiquetage Formation en intervention d'urgence Plan d'urgence Équipement de protection	Surveillance médicale Assurances environnementales Manuels de procédures Traitement des eaux Assainissement de l'air Gestion des déversements	Enlèvement et disposition sécuritaire des matières résiduelles ou dangereuses Taxes et permis Recyclage Aménagement paysager	Investissement dans la récupération des substances émises dans l'atmosphère
Coûts de correction			
Amendes Coûts de restauration	Frais juridiques et administratifs liés à des réclamations, à des poursuites ou à des litiges	Dommages causés à autrui Dommages causés à la propriété	Blessures corporelles Pertes de productivité Augmentation des primes d'assurances
Coûts d'image publique			
Financement d'initiatives communautaires et sectorielles en matière d'environnement	Coût des relations avec les parties intéressées, incluant les présentations et les rapports destinés aux utilisateurs externes Étiquetage	Contenu environnemental du plan de mise en marché Frais de publicité à caractère environnemental	Participation à des associations, des colloques et des comités à caractère environnemental

2.3.4 Une proposition « professionnelle »

En 2005, l'International Federation of ACcountants (IFAC) a publié un guide proposant une classification des coûts environnementaux. Dans ce document d'application, l'IFAC donne des exemples des coûts concernés :

1. *“Materials Costs of Product Outputs: Includes the purchase costs of natural resources such as water and other materials that are converted into products, by products and packaging.*

2. *Materials Costs of Non-Product Outputs: Includes the purchase (and sometimes processing) costs of energy, water and other materials that become Non-Product Output (Waste and Emissions).*
3. *Waste and Emission Control Costs: Includes costs for: handling, treatment and disposal of Waste and Emissions; remediation and compensation costs related to environmental damage; and any control-related regulatory compliance costs.*
4. *Prevention and Other Environmental Management Costs: Includes the costs of preventive environmental management activities such as cleaner production projects. Also includes costs for other environmental management activities such as environmental planning and systems, environmental measurement, environmental communication and any other relevant activities.*
5. *Research and Development Costs: Includes the costs for Research and Development projects related to environmental issues.*
6. *Less Tangible Costs: Includes both internal and external costs related to less tangible issues. Examples include liability, future regulations, productivity, company image, stakeholder relations and externalities.”*

2.3 La formalisation d’un système de comptabilité environnementale en question

Si l’on en croit les concepteurs de ces différentes typologies, ces systèmes de comptabilité environnementale possèdent de nombreux avantages. Ainsi, pour les membres de l’IFAC, l’EMA permet : une conformité vis-à-vis de la réglementation environnementale ; une éco-efficience en réduisant simultanément les coûts et les impacts environnementaux de l’activité de l’entreprise et enfin, un avantage stratégique pour un développement durable de l’organisation et un avantage concurrentiel vis-à-vis des concurrents. L’objectif de ces démarches consiste donc de créer des indicateurs de performance environnementale pertinents vecteurs d’efficacité et d’efficience pour les organisations. L’EMA rend visible les préoccupations environnementales dans les comptes des entreprises. Cependant, ces mêmes rapports constatent aussi la difficile mise en place de l’EMA. Pour l’IFAC, trois principaux écueils peuvent être soulignés : la nécessaire mais délicate collaboration entre services, la question de la définition du périmètre du coût observé et enfin la difficile identification de coûts cachés.

Cette ambivalence se retrouve dans les résultats des recherches actuellement menées sur l'EMA et son utilité pour les organisations.

Les résultats des travaux de Burnett et Hansen (2007) indiquent comment une gestion proactive de l'environnement permet de réduire les coûts environnementaux. Il constitue donc un plaidoyer pour le déploiement de l'EMA. De la même façon, Gale (2006) indique que l'identification de coûts cachés environnementaux permet de donner un coût plus juste aux actions environnementales et donc autorise un pilotage plus pertinent de la responsabilité environnementale de l'entreprise. Enfin, de façon plus générale, Aerts et ali. (2006) et Pérez et ali. (2007), signalent les interactions bénéfiques existant entre la comptabilité environnementale et les décisions stratégiques de l'entreprise.

Pourtant, certains résultats de recherche nuancent cet enthousiasme. Ainsi, les résultats de l'étude menée par Herbohn (2005) indiquent que si l'EMA permet de perfectionner les processus de décisions, sa mise en place se heurte des difficultés techniques (l'intégration des externalités) mais aussi humaines (difficulté à convaincre l'ensemble des parties prenantes et identification des risques de manipulation de l'information). En 2008, Lohmann en s'intéressant aux analyses de coûts /avantages tente de dépasser le débat de l'externalisation pour mettre en avant les conflits concrets, les contradictions et les résistances engendrées par le développement des techniques comptables environnementales. L'auteur indique notamment les difficultés, pour les comptables et les alliés de la démarche, de surmonter ces enjeux.

Ainsi, si ces différentes classifications sont satisfaisantes au niveau opérationnel (elles constituent une aide pour les manager dans la construction d'un coût environnemental), la mise en place de l'EMA souffre de limites importantes. Pour synthétiser, le cas étudié par Gray et Bebbington (2001, p.575) permet d'identifier trois facteurs pouvant entraîner l'échec de l'instrumentation : la volonté de précision, l'impossibilité d'obtenir l'ensemble des coûts et enfin la contrainte du « *business as usual* »,

La recherche que nous avons menée s'inscrit dans cette dynamique et tente de questionner la validité des constructions proposées. Toutefois, notre volonté est de nous éloigner des principes comptables afin d'identifier avec plus de précision les inducteurs de coûts liés aux opérations de protection de l'environnement. Notre ambition est donc d'explorer la composition des coûts environnementaux mais aussi de comprendre leurs fondements. La question de recherche est donc double : combien coûtent les actions de protection de l'environnement ? Et de quelles variables dépendent les coûts affichés ? Au final, il s'agit moins d'insister sur la représentation des coûts dans le système comptable que d'en comprendre les dynamiques.

3. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Nous avons étudié cinq catégories d'opérations de protection de l'environnement : désamiantage, dépollution de sols, démantèlement de navire, mise en place de bâtiments HQE et de systèmes de management environnementaux (SME).

Dans un premier temps, ces thématiques symbolisent des problématiques environnementales actuellement centrales pour les organisations. Ainsi, la dépollution des sols, le désamiantage et la déconstruction des navires s'imposent du fait des sommes en jeu et de leurs enjeux futurs. En revanche, leur récurrence a vocation à s'éteindre ou à fortement se réduire et leur modélisation est délicate. La HQE et les SME sont des thématiques pertinentes car elles concernent des enjeux du futur. Elles sont fortement récurrentes. Les chiffres que nous avons obtenus montrent une très grande incertitude des coûts associés à ces politiques et sont donc très fragiles.

Dans un second temps, cette diversité de problématique est un choix délibéré. Elle correspond à ce que Yin (1994) nomme un échantillonnage théorique. Il permet d'essayer de dépasser les particularismes de telles ou telles opérations et de faire ressortir des inducteurs de coûts structurants. Nous avons observé cinq problématiques différentes plutôt qu'une car cela nous a permis de nous interroger globalement sur les dynamiques de coûts observés indépendamment de la nature de la pollution. Notre objet d'étude n'est pas une pollution en particulier mais comment les acteurs construisent les coûts d'un objet aussi peu précis et défini que la dépollution. Dans cette partie, nous décrivons les observations réalisées lors de notre enquête. Pour mener à bien ce travail de relevés de coûts par grandes thématiques, nous avons identifié des cas types, de nature assez différents les uns des autres sur l'ensemble des problématiques retenues.

- Pour le désamiantage, nous avons choisi des opérations de complexité différente : Jussieu et ses travaux pluriannuels, une tour de grande hauteur, un hôpital maintenu en activité pendant les travaux et des opérations simples sur des bâtiments désaffectés.
- Le démantèlement des navires s'est concentré sur des opérations de navire complexe, mais aucun cas n'existe en France (les navires peu complexes ne coûtent pas à leur propriétaire mais leur rapportent de l'argent).
- Pour la dépollution des sols, nous nous sommes concentrés sur des pollutions pyrotechniques et chimiques. La sous-représentation de ces dernières pollutions est un biais de notre étude. Par ailleurs, dans bien des cas, les opérations de dépollution

n'avaient pas été menées à leur terme, suite à des problèmes budgétaires. Nous n'avons donc que des coûts partiels mais dont la dynamique est assez claire pour qu'ils puissent être utilisés.

- Pour la HQE, seuls trois cas ont été étudiés et peuvent être considérés comme assez semblables. Nous n'avons pas poussé au-delà car nos observations confortaient celles de l'ADEME.
- Enfin, pour les SME, nous avons étudié 12 sites industriels assez semblables. Seule l'histoire différente de ces sites, le nombre de salariés et leurs besoins de mise à jour par rapport à la réglementation semblaient expliquer les différences de coûts.

Tableau 4 : Matériaux de la recherche

	Désamiantage	Démantèlement des navires	Dépollution des sols	HQE	SME
Nombre d'opérations observées	7 opérations de désamiantage + Analyse de la littérature disponible	Aucun Travail sur rapports d'experts	22 études de cas + Analyse de la littérature disponible	3 études de cas + Travail sur rapports d'experts	12 études de cas + Analyse de la littérature disponible
Nature des cas étudiés	Campus de Jussieu Un bâtiment de grande hauteur Un hôpital resté en activité pendant les travaux Des bâtiments de structure simples		Etudes de terrains pollués par les dernières guerres 2 terrains pollués chimiquement	Un zoo Un lycée Un hôtel d'entreprise	12 sites tous industriels

Nos observations se sont étalées sur une période d'un an. A chaque fois, la méthode de collecte a été identique :

- Familiarisation avec la problématique en lisant les études produites sur chaque thème
- Rédaction d'un questionnaire envoyé avant entretien
- Entretien avec un ou plusieurs responsables selon la richesse des informations obtenues
- Recueil d'informations écrites sur les coûts (budget final de l'opération)
- Mise en page du cas et soumission aux interviewés
- Exploitation comparative des cas

Chacun des cinq membres de l'équipe était en charge d'une problématique particulière mais le relevé des informations a été fait par plusieurs personnes afin d'exercer un contrôle croisé *ex-post* sur chacune des problématiques et réaliser un travail d'objectivation et d'enrichissement mutuel (Eisenhardt, 1989). Les relevés de coûts se sont faits en suivant le processus de mise

en œuvre de chaque opération. Celles-ci ont été découpées en sous processus et activités qui ont ensuite permis de systématiser les relevés de coûts des différentes opérations.

Les entretiens menés, les études de documentation, l'analyse de rapports d'expert ont engendré de nombreuses questions qu'il est important d'explicitier. Une étude des coûts générés par une politique de protection environnementale est confrontée à l'enjeu de la définition de son périmètre. Dans le domaine de l'environnement, cette question est particulièrement sensible car elle détermine directement la grandeur du coût, les possibilités de comparaison des expériences etc. Par exemple où commence et s'arrête le désamiantage pour laisser place à une opération immobilière plus traditionnelle ?

4. CINQ SERIES DE RELEVES DES COUTS

Pour les cinq problématiques retenues, nous présentons simultanément les informations de coûts issues des sources publiques, les données issues de nos propres observations et nous essayons de montrer les inducteurs permettant de justifier tant le niveau que la variabilité de ces coûts.

4.1 Désamiantage des emprises foncières

La littérature spécialisée est assez peu prolixe sur les coûts du désamiantage. La référence la plus intéressante est déjà assez ancienne. Il s'agit du livre de Guilbert (1997). Celui-ci estimait alors que le coût d'un désamiantage s'élevait de 800 à 1 500 Francs par m² (soit 122 à 230 euros). Ce chiffre, on le verra, est assez cohérent avec nos propres estimations.

Le seul marché du diagnostic des immeubles représenterait 2,5% du coût global du désamiantage et un marché global de 600 millions de francs pour les 100 millions de m² à diagnostiquer (soit 92 millions d'euros au total soit 1 euros par m²). Ce pourcentage est plus faible que celui des opérations que nous avons eu à étudier. D'autres sources sollicitées par Guilbert indiquent qu'un repérage de la présence d'amiante reviendrait en moyenne de 1 à 3 FF HT par m² (0,2 à 0,5 euros par m²) de local examiné. Quant à l'analyse d'échantillon de produits elle coûte de 400 à 700 F HT (60 à 107 euros) par échantillon en microscope optique à lumière polarisée et environ 1 800 F HT (275 euros) par échantillon en microscope électronique à transmission. L'analyse des prélèvements d'air par microscope électronique à transmission coûte quant à elle de 5 000 à 7 500 F HT par échantillon (762 à 1067 euros).

Selon Guilbert (1997), le coût de traitement des déchets s'élève de 1 500 à 2 500 francs HT la tonne (230 à 380 euros) en cas de stockage dans un centre de classe 1. En cas de vitrification (inertage), le coût irait de 5 000 à 9 000 francs la tonne (762 à 1372 euros) selon la composition des déchets.

L'incertitude sur les coûts nécessaire est donc très importante. Incertitude que nous allons retrouver dans nos propres observations.

Sept opérations de désamiantage de bâtiments ont été analysées. Il apparaît d'emblée qu'un chantier de désamiantage n'est pas un processus standard modélisable facilement par des temps opératoires ou des activités types, reproductibles d'un chantier à l'autre. Toutefois, cette difficulté n'empêche pas de donner des éléments de compréhension des coûts observés et des ordres de grandeur. Les opérations étudiées montrent des coûts très différents d'une opération à l'autre. A des fins de comparaison, les coûts ont été normés en les rapportant au m² de surface traitée. Cette normalisation doit être interprétée avec prudence tant les opérations sont différentes dans leur nature. En synthèse, il semble que trois types de coûts au m² paraissent crédibles :

- Immeubles complexes (grande hauteur par exemple) : 600 à 700 euros le m².
- Immeubles classiques : 250 à 350 euros le m².
- Opérations ponctuelles (simples à isoler par exemple) : 150 à 250 euros le m².

Trois catégories d'inducteurs de coûts expliquent les coûts observés :

1. Ceux liés au choix du périmètre des coûts à prendre en compte (par exemple le déménagement, les coûts de rénovation sont-ils pris en compte ?).
2. Ceux liés à la réglementation. Il s'agit du principal facteur récurrent expliquant les coûts mais il s'applique, ou tend à s'appliquer, uniformément à tous les chantiers, n'expliquant pas ainsi les variations observées.
3. Ceux liés à la conduite de l'opération. La phase de diagnostic revêt par exemple une importance cruciale. De sa qualité dépend en grande partie le coût futur. Le contexte politique de l'opération va aussi éclairer une bonne partie des variations de coûts. Ainsi, à Jussieu, les coûts du désamiantage s'expliquent en grande partie par l'interaction avec le développement de la ZAC Paris Rive Gauche.

4.2 Dépollution des sols

Nous avons distingué deux grands types de dépollution. L'une chimique qui est régie par les textes réglementaires et procédures du domaine civil, et l'autre pyrotechnique avec

enfouissement d'engins, que nous nommerons « dépollution pyrotechnique ». Pour ce qui est du second type de dépollution nous n'avons recensé aucune littérature dans le domaine. Pour ce qui est de la dépollution chimique des sols, par quelque molécule que ce soit, le document le plus récent, et donc le plus ajusté à la réglementation en cours, est un document technique, de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), datant de 2005 et ayant pour titre « Traitement des sols pollués : taux d'utilisation et coûts techniques ». Les études de cas réalisées ont permis d'étudier vingt sites dont deux cas en dépollution chimique. En ce qui concerne la dépollution chimique, la littérature anglo-saxonne affiche des coûts compris entre 17 euros le m² et 150 euros le m², coûts qu'il faudrait parfois ramener à un traitement au m³ afin d'obtenir une valeur ajustée, pour tenir compte de la profondeur de la pollution.

Les cas traités dans notre étude indiquent des valeurs comprises de 4 euros le m² sur l'un des sites et 237 euros le m³ sur le deuxième site. Malgré la faiblesse du nombre de cas de dépollution chimique, nos observations permettent néanmoins d'identifier cinq inducteurs de coût :

1. Le type de polluant et sa concentration (par exemple la dépollution des aires de stockage des carburants sera différente de celle d'une aire de stockage de batteries).
2. L'étendue et/ou le confinement de la pollution (c'est au fur et à mesure de la dépollution que l'on peut prendre la mesure exacte de son étendue, en suivant le polluant).
3. Le type de technique de dépollution mise en œuvre (la méthode du venting permet de traiter un sol sans avoir à manipuler ses composants, pas de traitement des déchets dans une usine spécialisée).
4. Le type de sol et sa capacité de réaction dans le temps (le polluant n'aura pas la même incidence sur un sol argileux, forte concentration à un endroit donné, que sur un sol de grande perméabilité).
5. La destination du sol dans un avenir proche (la dépollution sera différente si la reconversion du terrain connaît l'implantation d'une aire de stationnement ou si des bâtiments doivent être implantés).

Les cas de dépollution pyrotechnique n'ont pas permis de déterminer des coûts totaux, car un seul des chantiers étudié était arrivé à son terme. Les chiffres suivants peuvent toutefois être avancés, en les distinguant selon les éléments du processus :

- Prestations intellectuelles (étude du site avant travaux) : de 3,8 euros le m² à 15 euros le m².

- Préparation du terrain : de 0,12 euros le m² à 7 500 euros le m².
- Opérations de dépollution : de 23 euros par engin à 1 050 euros par engin.

Les inducteurs de coûts ressortent finalement au nombre de quatre :

1. La législation, en constante évolution, et qui impose des mesures de protection particulière.
2. L'environnement du site (par ex. la proximité de riverains...).
3. Les délais de latence (de quelques mois à plusieurs années) induits par l'état d'avancement du chantier suivant les différentes phases : la phase de diagnostic, la phase de validation des études par les différentes autorités, la phase de préparation du terrain, la phase de détection des engins et la phase de retrait des engins et leur destruction.
4. La taille réduite du marché de la dépollution pyrotechnique qui ne permet pas une mise en concurrence effective des prestataires.

4.3 Démantèlement des navires

Sur cette thématique, la difficulté est de formaliser un processus de démantèlement type sur lequel une étude de coûts pourrait s'appuyer. En outre, pour le type de bateau concerné (militaire en l'espèce), les bases de référence expérientielles manquent. Aussi, notre recherche s'appuie sur une unique source de données : le rapport de la MIDN (2007). Malgré cette difficulté, le niveau global des coûts en jeu peut être dégagé. Ces opérations se traduisent par un coût pouvant varier de 140 euros à 280 euros la tonne. Toutefois, la très grande incertitude qui règne sur ce marché peut tout aussi bien conduire les acteurs à gagner de l'argent. Ainsi pour certains navires civils, le démantèlement, s'il est bien organisé, rapporte de l'argent à l'armateur, ce profit variant en fonction du cours de l'acier ou des autres matières récupérées. C'est le pari fait par la Marine britannique (alors que les américains payent pour se débarrasser de leurs navires militaires). Renoncer à faire ces opérations en Europe mais les faire en Asie, dans les mêmes conditions de sécurité, pourrait faire économiser de l'argent. Mais il faudrait alors convaincre les parties prenantes externes, tâche difficile comme l'a montré l'affaire du Clémenceau.

L'étude identifie cinq inducteurs de coûts pour le démantèlement des navires de guerre :

1. Ceux liés à la technologie à mettre en œuvre (forte mécanisation ou processus moins mécanisé).
2. Ceux liés à la réglementation sociale et environnementale.

3. Ceux liés à l'exportation de l'opération. Actuellement, cette possibilité est réduite à la zone européenne pour la France. Toutefois, une exportation pourrait permettre une diminution du coût de ces opérations.
4. Ceux liés aux types déchets à traiter et à l'état du marché de la revente de certains de ces déchets (l'acier par exemple).
5. Ceux liés à la création d'un marché : la question du démantèlement est directement liée la possibilité de créer et de pérenniser un marché économique autour des processus de démantèlement.

4.4 Haute Qualité Environnementale (HQE)

En 2003, la Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques (MIQCP) a estimé que la démarche "HQE" contribue à l'amélioration de la qualité énergétique des bâtiments en privilégiant simultanément : une conception judicieuse de l'enveloppe, des technologies de construction adaptées et économes, l'utilisation d'énergies renouvelables, des équipements performants, et des modes de gestion efficaces.

Les bâtiments HQE procurent donc des bénéfices économiques directs qui profitent en particulier aux propriétaires et aux occupants des locaux. Ils engendrent aussi des bénéfices collectifs pour le voisinage et à différentes échelles, du local au global (création d'emplois, réduction des dépenses publiques de santé, amélioration de l'environnement et préservation des ressources naturelles...). Le tableau ci-dessous résume ces bénéfices :

Qualités des constructions durables (par famille de cibles HQE)

Bénéfice économique

	Directs	Pour la collectivité
Eco-construction (choix des produits et matériaux, chantier à faibles nuisances)	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de risques de vices cachés • Moins de sinistres de chantier • Des coûts de déconstruction réduits. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impact réduit des chantiers (déchets, ruissellement, bruit et nuisances de voisinage...) • Usage optimisé des ressources.
Eco-gestion (énergie, eau, déchets d'activité, entretien et maintenance...)	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de charges (maintenance; énergie, eau...), ce gain pouvant être partagé entre propriétaire et occupant • Renouvellement moins fréquent des équipements grâce à un entretien régulier • Amélioration du taux d'occupation des locaux ; facilité accrue de commercialisation • Possibilité à venir de vente de certificats négociables CO2 • Moins de risques de sinistres (incendies...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Moindres contribution à l'effet de serre (réduction des émissions CO2) • Moindres consommations de ressources naturelles (énergie , eau...) • Rejets moindres dans l'environnement (eaux usées, déchets...)
Confort et santé (acoustique, conditions sanitaires des espaces, qualité de l'air intérieur...)	<ul style="list-style-type: none"> • Meilleure productivité des employés, moindre absentéisme (locaux d'activités) • Moins de dépenses de santé • Réduction du risque de contentieux en justice ("sick building syndrome") 	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de remboursements à la charge de la sécurité sociale (réduction du risque santé)
Globalement	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la valeur patrimoniale et du prix de revente • Image améliorée, retombées marketing 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de nouvelles activités économiques et de nouveaux emplois

Tableau 5 : les bénéfices économiques directs et collectifs de la démarche
(Source : ARENE Ile-de-France, 2003)

La mise en place de la démarche HQE suscite quelques surcoûts principalement au cours des phases d'étude et d'investissement (temps d'étude et de réflexion supplémentaire, mise en œuvre éventuelle de nouveaux matériaux et de méthodes de travail inhabituelles mais rentables, moyens humains à mobiliser plus importants...), mais ils peuvent être compensés par les économies réalisées lors de l'exploitation du bâtiment. Le tableau suivant illustre une comparaison des coûts globaux entre une construction conventionnelle et une construction HQE :

Postes	Réalisation traditionnelle	Réalisation en démarche HQE
Programmation, études préalables	5 %	6 %*
Conception, contrôle	15 %	16 %*
Construction, équipements	80 %	82 %*
Fluides (énergie, eau, assainissement)	10 % par an	7 % par an
Entretien - maintenance	8 % par an	5 % par an
Sinistres	7 %	0 à 1 %

* (6% + 16% + 82% = 104 % du coût d'un bâtiment traditionnel)

Tableau 6 : Comparaison des coûts globaux de la HQE
(source : Guide de gestion locale, HQE® 2005)

Outre les données publiques disponibles, par exemple l'étude de l'ADEME, l'analyse de cette problématique repose essentiellement dans notre recherche sur trois études de cas. Les opérations étudiées montrent des coûts très différents d'une opération à l'autre, notamment en fonction du choix des cibles sélectionnées⁴. En synthèse, notre étude montre ainsi qu'un surcoût d'investissement et de frais d'entretien de 5%, par rapport à un investissement traditionnel, paraît crédible en matière de HQE (et rejoint ainsi les chiffres de l'ADEME). En revanche, une économie en coûts énergétiques, fluides, entretien et déconstruction compense ce surcoût dès lors que l'on tient compte de l'ensemble du cycle de vie.

Trois inducteurs de coûts pour des opérations de HQE sont identifiés :

1. Ceux liés à la pertinence des études en amont. La phase d'étude est essentielle. Nous pouvons en effet estimer que les choix opérés à l'issue des études de conception engagent 90% du coût global, alors que moins de 10% seulement des dépenses d'investissement (hors charges foncières) sont dépensées durant cette phase.
2. Ceux induit par la réalisation des bâtiments : dans ce cas précis, outre les coûts de déconstruction des bâtiments existants, apparaissent de nouveaux coûts à intégrer au calcul du coût global de la démarche HQE. Il peut s'agir par exemple : des coûts de déplacement des acteurs présents dans le bâtiment, des coûts de relogement de ces acteurs dans un autre bâtiment en attendant la fin de la nouvelle réalisation....
3. Ceux liées au retour sur investissement énergétique. L'énergie constitue l'inducteur de coût le plus important dans l'approche HQE des bâtiments. Sa facture peut être

⁴ La démarche Haute Qualité Environnementale comprend actuellement quatorze cibles, définies en quatre familles : l'éco-construction, l'éco-gestion, le confort et la santé

largement réduite en ciblant l'efficacité énergétique et ses mesures reliées qui font partie intégrante de la conception HQE des bâtiments.

4.5 Systèmes de management environnementaux

Le SME est un système de pilotage basé sur des procédures, des processus, des audits, etc., dont l'objectif est de structurer les actions managériales en faveur des aspects environnementaux. En matière de coûts engagés, une démarche SME nécessite des actions managériales récurrentes mais engage aussi des investissements de mise en conformité et de mise en place du système. Une étude d'envergure a été menée sur ce sujet aux Etats-Unis et nous a servi de point de repère (Darnall et Edwards, 2006).

Trois catégories de coûts liées à la démarche SME apparaissent :

1. Les coûts liés à la mise en conformité réglementaire préalable au SME. La mise en place d'un SME certifié passe inéluctablement par un diagnostic environnemental initial qui analyse la situation environnementale d'un organisme. D'une manière générale, ce diagnostic met à jour des irrégularités vis-à-vis de la réglementation environnementale en vigueur. A ce titre, tout organisme voulant être certifié ISO 14001, se voit obliger d'engager des investissements considérable afin d'être en conformité réglementaire sur l'ensemble de ses installations industrielles.
2. Bien que la mise en conformité puisse sembler a priori distincte de la démarche SME, nous avons considéré dans notre étude cette mise en conformité comme une remise à niveau initiale indispensable à l'obtention de la certification ISO 14001, et par la suite, les coûts engagés dans ce sens comme partie intégrante des coûts d'une démarche SME.
3. Les coûts liés à la phase de mise en place du SME. Elle comporte plusieurs étapes telles que le diagnostic, la mise en place de la documentation, la formation du personnel, le recours à des consultants externes, etc.
4. Les coûts liés au fonctionnement du SME. Ce sont les coûts de fonctionnement annuel, tel que les charges de personnel affecté exclusivement ou partiellement à la gestion de l'environnement, les audits de suivi externes et internes, les renouvellements des certifications ISO 14001, etc.

Au total, douze sites de production industriels ont été étudiés. Parmi ces sites, 10 ont déjà obtenu la certification ISO 14001, les deux autres étant en cours de certification. Ces études de cas permettent de formuler les conclusions suivantes :

- Les coûts de mise en conformité selon les sites s'étalent de 19 000 à 2 000 000 d'euros, les coûts de mise en place du SME allant de 106 000 à 570 000 euros et enfin, les coûts de fonctionnement annuels vont de 90 000 à 360 000 euros. Ainsi, les coûts observés varient de 400 à 3 800 euros par salarié, bien que cet élément de normalisation soit un piètre indicateur, tant il rend mal compte de la variation des coûts.
- Le principal inducteur de coûts de la démarche SME, n'est pas le système en lui-même, mais plutôt les investissements de mise en conformité à la réglementation qu'il induit, Ces coûts sont très variables d'un site à un autre selon l'état initial des installations industrielles.
- Le coût de la démarche SME varie sensiblement d'un site à un autre. Cette variance trouve son origine, non pas dans la taille ou l'effectif, mais plutôt dans la spécificité de l'activité et des installations, et surtout dans le degré de prise en compte des aspects environnementaux historiquement par un site.
- La veille réglementaire est un des éléments les plus coûteux du SME, vu la lourdeur de cette tâche, car c'est une tâche extrêmement consommatrice de temps.

5. DISCUSSION

Quelques traits saillants ressortent de notre étude.

Le calcul des coûts de la protection de l'environnement montre la forte incertitude qui caractérise ces évaluations. Les coûts sont affectés d'une très grande variance et sont souvent faiblement modélisables. La nature de l'opération, le plus souvent spécifique ou la prise en compte du temps qui décale les coûts et les économies rendent ainsi plus compliqués la détermination globale de la balance de l'opération. Pour compliqué qu'il soit, ce problème intéresse toutefois au premier chef le comptable qui régulièrement doit évaluer des provisions comptables liées à l'environnement et va ainsi se trouver confronter à ce type de difficulté.

Parmi les inducteurs, certains s'imposent aux décideurs et ne peuvent faire l'objet de réels choix de gestion. La législation en est un bon exemple. D'autres en revanche induisent des choix et permettent de réduire substantiellement les coûts. Ainsi, par exemple, le diagnostic préalable apparaît toujours comme une source de variations importantes des coûts. Or, comme le montre l'exemple ci-dessous issu d'un cas de notre étude, la réponse des prestataires à une même demande peut être très différente :

	euros HT	euros TTC	euros /m ²
1	39 825	47 631	1.05
2	7 8000	93 288	2.06
3	24 500	29 302	0.65
4	11 762	14 067	0.31
5	3 500	4 186	0.09

Tableau 7 : coûts du diagnostic (mai 2005)

Ainsi qu'il apparaît, le coût de ce diagnostic varie de 1 à 22 selon le prestataire. La qualité du diagnostique est alors forcément différente. Cela n'est pas sans conséquence sur les coûts ultérieurs dans la mesure où les mesures surprises auront ou non été identifiées.

Malgré la grande variabilité entachant les coûts de la protection de l'environnement, des inducteurs expliquant les montants observés et leur écart apparaissent. Deux séries d'inducteurs nous ont semblé fatals et ne pas pouvoir faire l'objet d'une bonne gestion :

1. La complexité de l'opération est un inducteur évident à la limite du truisme. Le coût du désamiantage, de la dépollution de sol, du démantèlement de navire ne constitue pas des catégories en soi, il faut plutôt créer des typologies d'opérations ayant des caractéristiques communes en termes de complexité.
2. La législation et ses changements futurs, le plus souvent imprévisible, sont une autre catégorie d'inducteurs essentiels.

En revanche, quatre inducteurs expliquent l'essentiel de la variance gérable d'une opération à l'autre :

3. Le périmètre des coûts à prendre en compte est un fort facteur de variation. Où faut-il faire débuter et s'arrêter l'opération ? De nombreux coûts environnés existent qui peuvent ou non être intégrés. Par exemple, pour le coût des SME, le partage entre le temps consacré au pilotage du SME ou à d'autres activités n'est pas toujours aisé, notamment pour les managers qui ont des tâches fragmentées.
4. L'ensemble des problématiques indique également que la qualité des études en amont d'une opération va expliquer les coûts de l'opération elle-même, coûts autrement plus importants que les coûts amont.
5. A ces coûts amont, il faut rattacher les coûts discrétionnaires liés aux choix politiques dans lesquels sont réalisées ces opérations. La délocalisation ou non des opérations, le couplage avec d'autres opérations sont des facteurs importants. Vouloir réaliser des économies sur cette phase amont est donc systématiquement une mauvaise idée.
6. L'existence d'un marché organisé est un facteur de baisse des coûts et de régulation ou normalisation de ceux-ci. Autrement dit, si les coûts sont fortement variables

aujourd'hui, c'est que nous avons affaire à des activités jeunes pour lesquelles la courbe d'expérience reste à construire.

Catégories de coûts environnementaux	Rattachement des cinq problématiques étudiées	Inducteurs repérés
Waste and emission treatment	Dépollution des sols	Type de polluant et degré de concentration Solution technique de nettoyage Usage futur du sol Législation Voisinage du site Concentration du marché
	Désamiantage	Phase de diagnostique et son interface avec les opérations Législation Périmètre des coûts (notamment le déménagement) Simultanéité avec d'autres opérations qui sature l'offre
	Démantèlement de navires	Type de solution technologique adoptée Législation Lieu de l'opération (Europe, Moyen-Orient, Asie) Etat du marché de la ferraille Nature des déchets polluants
Prevention and environmental management	SME	Historique du site car besoin de réinvestissement de mise à niveau Nature de l'activité et des installations Expériences acquises antérieurement Législation
	HQE	Pertinence de l'étude amont Surcoûts de construction Gains énergétiques futures et conditions d'exploitation du bien
Material purchase value of non-product output		
Processing costs of non-product output		

Tableau 8 : Inducteurs de coûts des opérations de protection de l'environnement

Par ailleurs, nos observations amènent à évoquer le prix de ces opérations et non leurs coûts. Nous connaissons la valeur de ce qui a été facturé par le prestataire mais non ce que cela coûte. La différence entre le coût et le prix n'est pas un problème rhétorique car elle introduit des distorsions importantes. Cela est très clair pour la déconstruction des bateaux où, à partir de données externes, les auteurs du rapport de la MIDN ont reconstitué des prix et des coûts montrant ainsi un écart important entre les deux, la marge d'une opération pouvant représenter 40% du prix de l'opération. Il serait donc judicieux de s'enquérir auprès des fournisseurs de leur comptabilité de gestion afin d'améliorer leur gestion future. Le propos n'est pas nouveau et renvoie par exemple à la maîtrise des profits de guerre lors de conflits militaires. L'Etat s'était alors intéressé, voire avait promu, la comptabilité analytique chez ses fournisseurs. Compte tenu des incertitudes qui entourent les opérations de dépollution et de l'importance des sommes engagées par l'Etat dans ce domaine, il pourrait être intéressant

de connaître directement le coût et non de se contenter des prix qui ne sont que de faibles *proxys* de la valeur des opérations : les conditions de marchés, les négociations, les erreurs d'estimation, les incompréhensions réciproques et l'incertitude des opérations créant une dissonance entre le prix et le coût.

Ces difficultés dans l'élaboration du coût rejaillissent dans la création et la mobilisation des informations issues de la comptabilité environnementale pour les managers.

La création du coût souffre, au-delà de difficultés techniques, d'enjeux politiques, humains et organisationnels forts. Ainsi, les acteurs éprouvent de grandes difficultés à formuler précisément leur demande vis-à-vis de l'EMA. Soit parce qu'ils ne maîtrisent pas les techniques de gestion sur lesquelles se fondent les évaluations, soit parce qu'ils ignorent les aspects techniques de ces opérations environnementales. Ces difficultés de dialogues peuvent expliquer la complexité du processus de construction de l'instrumentation mais aussi les différences probables d'utilisation.

En effet, pris isolément ces coûts sont utiles pour le comptable. Néanmoins au-delà, ils peuvent avoir un effet contre-productif. En montrant à quel point la protection de l'environnement sera un facteur de dépenses important dans le futur, ces coûts peuvent inciter des acteurs peu éthiques à camoufler les problèmes afin d'éviter les dépenses qui en résultent. L'ouverture de la boîte de pandore des coûts environnementaux peut produire exactement l'effet inverse de l'effet escompté : rendre moins visibles les problèmes environnementaux. Un moyen de limiter cet effet pervers est de mettre en relation ces coûts avec leur pendant du côté du coût des externalités produites. Ces dépenses supplémentaires doivent être comparées aux coûts de l'inaction, c'est-à-dire aux coûts des externalités produites par une organisation (coûts des morts précoces, coûts des maladies, coût de la baisse de la biodiversité...). Ces éléments sont encore plus incertains que ceux que nous avons calculés mais ils devraient fournir des éléments d'arbitrage entre faire et ne rien faire pour l'environnement.

6. CONCLUSION

La protection de l'environnement coûte cher du fait de la pression de la législation. Mais la source la plus importante et la plus incertaine des coûts tient à des dimensions organisationnelles comme la qualité des études amont (désamiantage et HQE), d'autres phases perçues comme subalternes (par ex. le déménagement dans le désamiantage), l'usage futur (par ex. pour le sol), l'histoire du site (comme pour le SME), les réactions des parties

prenantes (comme pour la dépollution des sols). Finalement, les aspects législatifs ne sont pas les plus coûteux ou de nature à créer de fortes variations.

Au final, il s'agit de mieux comprendre la dynamique des coûts afin d'être capable de proposer des pratiques visant à réduire l'ensemble du coût à partir d'une situation donnée.

REFERENCES

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) (2005), « Traitement des sols pollués : taux d'utilisation et coûts techniques », Janvier, 65p.

Aerts W., Cormier D. et M. Magnan (2006), "Intra-industry imitation incorporate environmental reporting: An international perspective", *Journal of Accounting and Public Policy* 25 : 299–331

Antheaume N. (2001) « Coûts externes et comptabilité environnementale : de la théorie à la pratique », *Revue Française de Gestion*, novembre-décembre, pp. 118-127.

Antheaume N. (2003) « Le rapport environnement/ développement durable. Pourquoi publier et que publier ? », *Revue Française de Comptabilité*, n° 356.

ARENE (2003), Quel management et quelle certification environnementale des bâtiments ? Forum régional de la HQE.

Bartolomeo M., Bennett M., Bouma JJ. Heydkamp P. James P. et Wolters T. (2000) "Environmental management in Europe: current practice and further potential", *The European Accounting Review*, 9, 1: 31-52.

Bennett M. et James P. (1998) *The Green Bottom Line: current practice and future trends in environmental management accounting*. Sheffield: Greenleaf Publishing.

Bieker T. (2003), Sustainability Management with the Balanced Scorecard, International Summer Academy of Technology Studies – Corporate Sustainability.

Bieker T. et Gminder K. U. (2001), "Toward a Sustainability Balanced Scorecard", Oikos Summer Academy.

Burnett RD et Hansen DR (2007) "Ecoefficiency: Defining a role for environmental cost management", *Accounting, Organizations and Society*, 33(6): 551-581.

Burritt R. L., Hahn T. et Schaltegger S. (2002) "Towards a comprehensive framework for Environmental Management Accounting - Links between business actors and environmental management accounting tools". *Australian Accounting Review*, 12(2): 39-50.

Burritt R. Saka C. (2005) "Environmental management accounting applications and eco-efficiency: case studies from Japan". *Journal of Cleaner Production*, pp1-14.

Capron, M. et Quairel-Lanoizelee, F.(2007). *La responsabilité sociale d'entreprise*. Coll. Repères, La Découverte (ed.).

Capron M. et Quairel-Lanoizelée F. (2004), *Mythes et Réalités de l'Entreprise Responsable*, Paris: La Découverte.

Christophe B. (1995), *La comptabilité verte : de la politique environnementale à l'écobilan*, De Boeck Université, Bruxelles.

Chan W. (2005) "Partial analysis of the environmental costs generated by hotels in Hong Kong", *Hospitality Management* 24 : 517–531

- Cho C. et Pattern M. (2007), « The Role of Environmental Disclosures as Tools of Legitimacy : A Research Note », *Accounting Organization and Society*.
- Clarkson P., Yue Li, Gordon D. Richardson, Florin P. Vasvari, (2008) "Revisiting the relation between environmental performance and environmental disclosure: An empirical analysis" *Accounting, Organizations and Society*, 33: 303–327
- Cormier D. et Magnanr M. (2007), "The revisited contribution of environmental reporting to investors' valuation of a firm's earnings: An international perspective", *Ecological Economics* 62: 613 – 626
- Cooper, S.M. et Owen, D.L. (2007). Corporate Social Reporting and Stakeholder Accountability: the Missing Link. *Accounting Organizations and Society*, 32 (7-8): 649-667.
- Darnall N. et Edwards Jr., D. (2006) "Predicting the Cost of Environmental Management System Adoption: The Role of Capabilities, Resources and Ownership Structure", *Strategic Management Journal*, Vol. 27, No. 2, pp. 301-320.
- Dejean F. et J.-P. Gond (2003) « La responsabilité sociétale des entreprises : enjeux. stratégiques et stratégies de recherche », Les Notes du LIRHE, n° 382.
- Eisenhardt K. M. (1989) "Building Theories from Case Study Research", *Academy of Management Review*, vol. 14, n° 4, pp. 532-550.
- Farley L., Gauthier Y., Leblanc M. et Martel L (1997) « Guide d'introduction à la comptabilité environnementale », Environnement Canada et Ordre des comptables agréés du Québec.
- Figge F, Hahn T, Schaltegger S et Wagner M (2002) "The Sustainability Balanced Scorecard – Theory and Application of a Tool for Value Based Sustainability Management"
- Gale R. (2006), "Environmental costs at a Canadian paper mill: a case study of Environmental Management Accounting (EMA)", *Journal of Cleaner Production*, 14: 1237-1251.
- Graff RG, Reiskin ED. et WhiteBidwell ALK. (1998) Snapshots of environmental cost accounting. A report to US EPA environmental accounting project. Boston, USA: Tellus Institute.
- Gray R. (2002). "The social accounting project and Accounting Organizations and Society Privileging engagement, imaginings, new accountings and pragmatism over critique?" *Accounting, Organizations and Society*, 27(7): 687
- Gray R., Walters D., Bebbington J., Thomson I. (1995), "The Greening of Enterprise: an Exploration of the (NON) Role of Environmental Accounting and Environmental Accountants in Organizational Change", *Critical Perspective on Accounting*.
- Gray R.H., Bebbington J. and Walters D. (1993) *Accounting for the Environment*, Paul Chapman, London.
- Gray R.H., Bebbington J. (2001), "An Account Of Sustainability: Failure, Success And A Reconceptualization", *Critical Perspectives on Accounting* 12: 557–587
- Guide de gestion locale (2005) *La Haute Qualité Environnementale*, Novembre, 2ème Ed., 32p.
- Guilbert M. (1997) « L'amiante : une réglementation en question », Rapport présenté au nom de la Commission de l'Aménagement Régional, de l'Environnement, du Tourisme et des Transports, Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris (CCIP).
- Hart S.L., (1995) « Natural-resource-based view of the firm », *Academy of Management Review*, vol.20 (4), pp.986-1014.
- Herbohn K. (2005). "A full cost environmental accounting experiment", *Accounting, Organizations and Society*, 30(6), p. 519.
- IFAC, International. Federation. of Accountant, (2005) *International Guidelines Document on Environmental Management Accounting (EMA)*.

- Jasch C. (2003) "The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs", *Journal of Cleaner Production*, vol. 11, pp. 667–676
- Kitzman A. (2001), "Environmental cost accounting for improved environmental decision making", *Pollution engineering*, décembre.
- Larrinaga-Gonzalez C. et Bebbington J. (2001), "Accounting Change Or Institutional Appropriation?—A Case Study Of The Implementation Of Environmental Accounting", *Critical Perspectives on Accounting* (12): 269–292
- Lehman G. (1999) "Disclosing new worlds: a role for social and environmental accounting and auditing", *Accounting, Organizations and Society*, 24(3): 217-241.
- Lohmann L. (2008), "Toward a different debate in environmental accounting : The cases of carbon and cost-benefit", *Accounting, Organizations and Society*.
- McNicholas P. et Carol A. (2007) "Making a difference. Sustainability reporting, accountability and organisational change", *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, Vol. 20 No. 3, pp. 382-402.
- MIDN (2007), Mission interministérielle relative au démantèlement des navires civils et militaires en fin de vie, Rapport remis au Premier Ministre, février 2007.
- Miko, A. (2000) « L'information environnementale publiée par les grandes sociétés françaises de 1992 à 1998 comparée à une information type », *Revue Française de Comptabilité*, n°322, mai, p. 67-72.
- Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques, (2003), Rapport d'activité 2002, Paris-la-Défense.
- Pérez A.E., Ruiz C et Fenech F. C. (2007) "Environmental management systems as an embedding mechanism: a research note" *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, Vol. 20 (3): 403-422.
- Roome N. (1992) « Developing environmental management systems' », *Business Strategy and the Environment*, vol. 1, pp.11-24
- Rouse P. et Putterill M. (2000) "Incorporating environmental factors into a highway maintenance cost model", *Management Accounting Research*, 11, 363–384
- Schaltegger S et Burritt RL. (2000), Contemporary environmental accounting - issues, concepts and practice. Sheffield, UK: Greenleaf Publishing;.
- United Nations Division for Sustainable Development (2001) *Environmental management accounting procedures and principles*" Prepared for the Expert Working Group on "Improving the Role of Government in the Promotion of Environmental Management Accounting", UNDSO in cooperation with the Austrian Federal Ministry of Transport, Innovation and Technology, United Nations, New York.
- Unerman J., Bebbington J et O'Dwyer B. (2007), Sustainability accounting and accountability, New-York, Routledge.
- Xiaomei L. (2004) "Theory and practice of environmental management accounting: Experience of implementation in China". *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, vol.3, n°. 1.
- Yin R. K. (1994) Case study research: Design and method, Sage, 2nd edition.